



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 50 535 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
C 08 L 21/00
C 03 C 27/12

21 Aktenzeichen: 199 50 535.7
22 Anmeldetag: 20. 10. 1999
43 Offenlegungstag: 11. 5. 2000

30 Unionspriorität:

10-298939 20. 10. 1998 JP
10-334358 25. 11. 1998 JP

71 Anmelder:

The Yokohama Rubber Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:

HOFFMANN · EITLE, 81925 München

72 Erfinder:

Koizumi, Yukio, Hiratsuka, Kanagawa, JP;
Watanabe, Jiro, Hiratsuka, Kanagawa, JP;
Takeyama, Hidekazu, Hiratsuka, Kanagawa, JP;
Yamauchi, Shigeru, Hiratsuka, Kanagawa, JP;
Serizawa, Toru, Hiratsuka, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Thermoplastische Elastomerzusammensetzung, Isolierglas, worin die Zusammensetzung verwendet wird, Verfahren zur Herstellung des Isolierglases und Düse zur Herstellung des Isolierglases

57 Thermoplastische Elastomerzusammensetzung, die hergestellt wird aus einem thermoplastischen Harz und Gummi, und die eine Dispersionsphase aus einer Gummizusammensetzung, die zumindest teilweise dynamisch vernetzt ist, in der kontinuierlichen Phase aus dem thermoplastischen Harz aufweist; Isolierglas, in dem die thermoplastische Elastomerzusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird; Verfahren zur Herstellung des Isolierglases unter Verwendung eines Dichtmaterials, das aus der thermoplastischen Elastomerzusammensetzung hergestellt ist, das die Schritte der Einführung des Führungsendes einer Ausführdüse in den Raum zwischen den Randbereichen einer Mehrzahl von Glasplatten, Ausführen des Dichtmaterials aus dem Führungsende des Düsenkörpers mit vorhergestimmter Geschwindigkeit und Bewegen der Glasplatten oder Düsenkörpers relativ zueinander umfasst, wodurch das Dichtmaterial aus der thermoplastischen Elastomerzusammensetzung in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten eingeführt wird; und eine Düse, die in diesem Verfahren verwendet wird.

DE 199 50 535 A 1

DE 199 50 535 A 1

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Bereich der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine thermoplastische Elastomerzusammensetzung mit exzellenter Dampfdurchdringungsbeständigkeit und Wärmedeformationsbeständigkeit, ein Isolierglas, in der die Zusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird, ein Verfahren zur Herstellung des Isolierglases und eine Düse zur Herstellung des Isolierglases.

Stand der Technik

Bisher sind Isoliergläser bekannt, die so aufgebaut sind, dass ein Dichtmaterial mit vorherbestimmter Breite in einen Zwischenraum zwischen die Randbereiche von mindestens zwei einander parallel gegenüberliegender Glasplatten angebracht wird, und die Hohlschicht zwischen den Glasplatten zum Zwecke der Verbesserung der Wärmeisoliereigenschaften, der Taukondensationsverhinderung usw. von der umgebenden Luft isoliert wird.

Dieses Isolierglas wurde beispielsweise wie folgt hergestellt. Wie in Fig. 7 gezeigt, wird ein Aluminiumabstandhalter 73, der mit einem Trocknungsmittel 72 gefüllt ist, in den Zwischenraum zwischen den Randbereichen von zwei Glasplatten 71a und 71b, die einander parallel gegenüberliegen, eingeführt und durch eine Spannvorrichtung oder ähnliches gehalten, wodurch ein vorherbestimmter Abstand zwischen den Glasplatten fixiert wird. Anschließend wird ein primäres Dichtmaterial 74 in die Räume zwischen den beiden Seitenoberflächen des Abstandhalters 73 und der Glasplatten 71a und 71b eingeführt, und ein sekundäres, aus zwei Flüssigkeiten zusammenzumischendes und bei normaler Temperatur härthbares Dichtmaterial 75, beispielsweise ein auf Polysulfid oder Silikon basierendes Dichtmaterial, wird in den Raum zwischen dem Abstandhalter 73 und der Öffnungsseite der Glasplatte 71a und 71b eingeführt.

Die JP-OS Hei 10-158041 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Isolierglas. In dem Verfahren und der Vorrichtung werden mehrere Glasplatten in vertikaler Richtung gehalten, so dass die Mehrzahl an Glasplatten gleichzeitig in der gleichen Richtung mit gleicher Geschwindigkeit bewegt werden können, die Glasplatten und eine Düse werden in verschiedenen, senkrecht zueinander stehenden Richtungen bewegt, die Glasplatten und die Düse werden alternierend relativ zueinander bewegt, so dass die Glasplatten angehalten werden, wenn die Düse bewegt wird und umgekehrt, und ein Harzmaterial wird auf die Randbereiche der einander gegenüberliegenden Glasplatten extrudiert, indem die Glasplatten und die Düse alternierend auf jeder Seite der Glasplatten bewegt werden.

Da das erstgenannte Herstellungsverfahren unter Verwendung einer Spannvorrichtung, eines Abstandhalters usw. durchgeführt wird, sind die Arbeiten kompliziert und erfordern einen hohen Zeit- und Arbeitsaufwand. Andererseits ist das letztgenannte Verfahren mit dem Problem behaftet, dass es schwierig ist, ein Isolierglas mit gutem Erscheinungsbild zu erhalten, da das Harzmaterial beim Extrudieren nicht optisch ansprechend geglättet werden kann.

Bei dem Isolierglas nach dem Verfahren aus dem Stand der Technik, in dem das bei normaler Temperatur härthbare Dichtmaterial verwendet wird, braucht es Zeit, das Dichtmaterial auszuhärten, und das Endprodukt kann nicht direkt ausgeliefert werden. Insbesondere im Winter muss das Dichtmaterial zur Aushärtung in eine Wärmekammer plziert werden.

Daher besteht ein Bedarf nach Verbesserung der Produktivität durch Vereinfachung des Verfahrens zur Herstellung von Isolierglas und Verkürzung der Aushärtungszeit.

Im Gegensatz dazu wird in den japan. Patentanmeldungsveröffentlichungen Hei 10-110072, Hei 10-114551, Hei 10-114552 usw. eine Erfindung vorgeschlagen, worin ein Harz, das ein dem Bedarf angepasstes Trocknungsmittel enthält, anstelle des Aluminiumabstandhalters als Abstandhalter und Dichtmaterial verwendet wird. Der/das in diesen Veröffentlichungen vorgeschlagene Abstandhalter/Dichtmaterial ist eine Zusammensetzung, die Gummi auf Butylbasis und kristallines Polyolefin enthält, die vorzugsweise bei hoher Temperatur mit einander vermischt werden.

In einem Isolierglas, in dem diese Zusammensetzung verwendet wird, dient die Zusammensetzung als Harzabstandhalter und als Dichtmaterial. Es kann Isolierglas hergestellt werden, worin die Randbereiche der Glasplatten abgedichtet werden, indem die Zusammensetzung in den Randbereich von zwei einander gegenüberliegenden Glasplatten und einem dazwischen befindlichen Abstandhalter aufgebracht wird. Folglich wird das Herstellungsverfahren vereinfacht. In diesem Isolierglas werden die Glasplatten nicht gegeneinander verschoben, wenn bei normaler Temperatur eine Last auf die Glasplatten ausgeübt wird, jedoch werden die Glasplatten gegeneinander verschoben, während das Hochtemperaturdichtmaterial aufgebracht und ausgehärtet wird, insbesondere während das Isolierglas hergestellt wird, oder wenn die Temperatur der Umgebungsluft im Sommer oder durch Sonneneinstrahlung steigt, nachdem das Isolierglas zu einem Baumaterial oder ähnlichem verarbeitet wurde, da die Zusammensetzung, die als Dichtmaterial und Harzabstandhalter dient, eine geringe Menge eines Harzes in Gummi enthält und folglich leicht bei hohen Temperaturen deformiert wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Ein erstes erfindungsgemäßes Ziel ist die Bereitstellung einer thermoplastischen Elastomerzusammensetzung, die exzellente Dampfdurchdringungsbeständigkeit und Wärmeformungsbeständigkeit aufweist, und zur Verwendung als Dichtmaterial und Abstandhalter für Isolierglas geeignet ist.

Ein zweites erfindungsgemäßes Ziel ist die Bereitstellung von Isolierglas, worin die thermoplastische Elastomerzusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird, das leicht herzustellen ist und exzellente Dampfdurchdringungsbeständigkeit aufweist, und in seiner Gesamtform nicht durch Verschiebung der Glasplatten deformiert wird, wenn es nach dem Aufbringen von Dichtmaterial und Abstandhalter abgekühlt wird, oder nach dem Verarbeiten oder bei hohen Temperaturen im Sommer oder ähnlichem.

Ein drittes erfindungsgemäßes Ziel ist die Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung von Isolierglas, das es ermöglicht, ein Dichtmaterial effizient in den Zwischenraum zwischen den Randbereichen von Glasplatten einzubringen und so zu verteilen, dass ein gutes Erscheinungsbild erreicht wird, und worin die Anzahl der Arbeitsschritte reduziert ist, wodurch eine effiziente Herstellung durchgeführt wird.

Ein viertes erfindungsgemäßes Ziel ist die Bereitstellung einer Düse zur Herstellung von Isolierglas, die in vorteilhafter Weise in dem obigen Verfahren zur Herstellung von Isolierglas verwendet werden kann.

Der hiesige Erfindung hat intensive Untersuchungen zur Lösung der obigen Probleme durchgeführt und hat herausgefunden, dass die obigen Ziele durch eine thermoplastische Elastomerzusammensetzung erreicht werden können, die eine kontinuierliche Phase enthält, die aus einem thermoplastischen Harz mit einer Wasserdampfpermeabilität unterhalb eines vorherbestimmten Wertes gebildet wird, und einer Dispersionsphase, die durch dynamische Vernetzung einer Gummikomponente mit einer Wasserdampfpermeabilität unterhalb eines bestimmten Wertes nach dem Vernetzen gebildet wird, sowie durch ein Isolierglas, in dem die Zusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird. Folglich wurde die vorliegende Erfindung auf Grundlage dieses Befundes erhalten.

Zum Erreichen des ersten Ziels wird erfindungsgemäß eine thermoplastische Elastomerzusammensetzung bereitgestellt, die hergestellt wird aus einem thermoplastischen Harz mit einer Wasserdampfpermeabilität von $100 \text{ g/cm}^2 \cdot 24 \text{ h}$ oder weniger ($30 \text{ }\mu\text{m}$ Dicke) und einem Gummi mit einer Wasserdampfpermeabilität von $300 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ oder weniger ($30 \text{ }\mu\text{m}$ Dicke) nach dem Vernetzen, und das eine Dispersionsphase, die aus einer Gummizusammensetzung gebildet wird, von der zumindest ein Teil dynamisch vernetzt ist, in der kontinuierlichen Phase des thermoplastischen Harzes aufweist.

Zum Erreichen des zweiten Ziels wird erfindungsgemäß ein Isolierglas bereitgestellt, in dem die thermoplastische Elastomerzusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird.

Zum Erreichen des dritten Ziels wird erfindungsgemäß ein Verfahren zur Herstellung von Isolierglas bereitgestellt, in dem ein Dichtmaterial mit einer vorherbestimmten Breite in den Zwischenraum zwischen den Randbereichen von mindestens zwei Glasplatten, die einander in vorherbestimmtem Abstand parallel gegenüberliegen, eingebracht wird, wodurch die Hohlkammer von der Umgebungsluft isoliert wird; das Verfahren umfasst die Schritte der Einführung des Führungsendes einer Einfülldüse in den Raum zwischen den Randbereichen einer Mehrzahl von Glasplatten, die Kontaktierung einer Gleitplatte, die am oberen Endes des Führungsendenbereichs der Düse bereitgestellt ist, mit den Randbereichen der Mehrzahl an Glasplatten, Freisetzen eines Dichtmaterials aus dem Führungsende des Düsenkörpers mit einer vorherbestimmten Geschwindigkeit und Bewegungen von zumindest einem von den Glasplatten und dem Düsenkörper relativ zu dem anderen, wodurch das Dichtmaterial aus dem Führungsendenbereich der Düse in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten eingeführt wird.

Zum Erreichen des vierten Ziels wird erfindungsgemäß eine Düse zur Herstellung von Isolierglas bereitgestellt, wobei der Führungsendenbereich der Düse in den Raum zwischen den Randbereichen von mindestens zwei Glasplatten, die einander parallel in vorherbestimmten Abstand gegenüberliegen, eingebracht wird, und ein Dichtmaterial aus dem Führungsendenbereich der Düse in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten eingebracht wird, während mindestens eines von den Glasplatten und dem Düsenkörper relativ zu dem anderen bewegt wird, worin das Führungsende des Düsenkörpers eine Breite zur Positionierung des Abstands zwischen der Mehrzahl an Glasplatten aufweist, sowie wie eine Gleitplatte, die entlang der Randbereiche der Mehrzahl an Glasplatten entlanggleitet, und die am oberen Endes des Führungsendenbereichs bereitgestellt ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Diese und weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden unter Bezugnahme auf die folgende Beschreibung und der Figuren ersichtlich, worin:

Fig. 1(a) und (b) schematische Schnittansichten eines Isolierglases gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform darstellen;

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Düse zur Herstellung von Isolierglas;

Fig. 3 ist eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Düse zur Herstellung von Isolierglas;

Fig. 4 ist eine Planansicht der erfindungsgemäßen Düse zur Herstellung von Isolierglas;

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht, die zeigt, wie ein Dichtmaterial in den Raum zwischen den Randbereichen von zwei Glasplatten eingebracht ist;

Fig. 6 ist eine Schnittansicht eines Behälters zur Messung der Wasserdampfpermeabilität und

Fig. 7 ist ein Diagramm zur Darstellung des Isolierglasherstellungsverfahrens aus dem Stand der Technik.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend detailliert beschrieben.

Die erfindungsgemäße thermoplastische Elastomerzusammensetzung (nachfolgend als "erfindungsgemäße Zusammensetzung" bezeichnet) ist geeignet zur Verwendung als Dichtmaterial und Abstandhalter für Isolierglas und besitzt eine kontinuierliche Phase, die aus einem thermoplastischen Harz gebildet wird, und eine Dispersionsphase, die aus einer Gummizusammensetzung gebildet wird, von der zumindest ein Teil dynamisch vernetzt ist. Die Dispersionsphase ist gleichförmig in der kontinuierlichen Phase dispergiert.

Als das thermoplastische Harz, das eine der Komponenten der erfindungsgemäßen Zusammensetzung darstellt, wird ein thermoplastisches Harz mit einer Wasserdampfpermeabilität von $100 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ oder weniger, wenn aus diesem thermoplastischen Harz allein ein Blatt mit einer Dicke von $30 \text{ }\mu\text{m}$ gebildet wird, verwendet.

Illustrative Beispiele für das thermoplastische Harz schließen auf Polyolefin basierende Harze, wie beispielsweise hochdichtes Polyethylenharz (HDPE), niederdichtes Polyethylen (LDPE), ultrahochmolekulargewichtiges Polyethylen (UHNWPE), isotaktisches Polypropylen, syndiotaktisches Polypropylen und Ethylen-Propylen-Copolymerharze ein, so-

wie auf Polyamid basierende Harze, wie beispielsweise Nylon 6 (N6), Nylon 66 (N66), Nylon 46 (N46), Nylon 11 (N11), Nylon 12 (N12), Nylon 610 (N610), Nylon 612 (N612), Nylon 6/66 Copolymer (N6/66), Nylon 6/66/610 Copolymer (N6/66/610), Nylon MXD6 (NXD6), Nylon 6T, Nylon 6/6T Copolymer, Nylon 66/PP Copolymer und Nylon 66/PPS Copolymer; auf Polyester basierende Harze, wie beispielsweise aromatische Polyester, beispielsweise Polybutylenterephthalat (PBT) und Polyethylenterephthalat (PET); auf Polyether basierende Harze, wie beispielsweise Polyphenylenoxid (PPO), modifiziertes Polyphenylenoxid (modifiziertes PPO), Polysulfon (PSF) und Polyetheretherketon (PEEK); auf Polymethacrylat basierende Harze, wie beispielsweise Methylpolymethacrylat (PMMA) und Ethylpolymethacrylat; auf Polyvinyl basierende Harze, wie beispielsweise Vinylalkohol/Ethylen-Copolymer (EVOH), Polyvinylidenchlorid (PVDC) und Vinylidenchlorid/Methylacrylat-Copolymer; Fluorharze wie beispielsweise Polyvinylidenfluorid (PVDF), Polychlorfluorethylen (PCTFE) und Polyacrylonitrilharz (PAN) usw.

Unter diesen sind auf Polyolefin basierende Harze, auf Polyester basierende Harze, auf Polyether basierende Harze und Fluorharze mit einer Warmverformungstemperatur von 50°C oder mehr bevorzugt, da die daraus erhaltene erfindungsgemäße Zusammensetzung eine exzellente Formbarkeit und eine exzellente Warmverformungsbeständigkeit gegen Temperaturen von Umgebungsluft oder ähnlichem aufweisen, wenn sie als Dichtmaterial und Abstandhalter für Isolierglas verwendet wird, wie nachfolgend beschrieben, so dass die Verringerung der Wasserdampfpermeabilität, die durch Wasserabsorption hervorgerufen wird, minimiert werden kann.

Die in der kontinuierlichen Phase der erfindungsgemäßen Zusammensetzung dispergierten Dispersionsphase wird aus einer Gummizusammensetzung gebildet, von der zumindest ein Teil dynamisch vernetzt ist. Gummi mit einer Wasserdampfpermeabilität von 300 g/m² · 24 h oder weniger, wenn ein Blatt mit einer Dicke von 30 µm durch Vernetzen von nur der Gummikomponente hergestellt wird, wird als Gummikomponente verwendet, die die Hauptaufbaukomponente dieser Dispersionsphase darstellt. Illustrative Beispiele für die Gummikomponente schließen cyclisches NR, Ethylenpropylengummi (EPDM, EPM), Polyisobutylen, IIR, Br-IIR, Cl-IIR, Halogenid von Paramethylstyrol-Polyisobutylen-Copolymer (X-IPMS), Ethylen-Vinylacetatgummi (EVA), chloriertes Polyethylen, chloresulfoniertes Polyethylen, Acrylnitrilbutadienkauschuk und Hydride davon, Hydringummi usw. ein. Von diesen sind Ethylenpropylengummi, IIR, Br-IIR und X-IPMS unter den Gesichtspunkten der Wärmebeständigkeit zum Zeitpunkt des Vernetzens mit einem Harz, der geringen Wasserdampfpermeabilität und der Vernetzungsreaktivität bevorzugt.

Ferner können ein Verstärkungsmittel, ein Füllstoff, ein Weichmacher, ein Vernetzungsmittel, ein Alterungsverhinderer, ein Verarbeitungshilfsmittel usw., wie sie üblicherweise zur Verbesserung der Dispergierbarkeit, Wärmebeständigkeit usw. von Gummizusammensetzungen sowie für andere Zwecke beigemischt werden, in geeigneter Weise mit der die Dispersionsphase bildenden Gummizusammensetzung vermischt werden.

Die Kombination des thermoplastischen Harzes, das die kontinuierliche Phase bildet, und des Gummis, das den Hauptaufbaubestandteil der Dispersionsphase der erfindungsgemäßen Zusammensetzung bildet, ist nicht sonderlich beschränkt, und mindestens ein thermoplastisches Harz, ausgewählt aus den obigen thermoplastischen Harzen, und mindestens ein Gummi, ausgewählt aus den obigen Gummis, können in Kombination miteinander verwendet werden.

Das Gewichtsverhältnis der thermoplastischen Harzzusammensetzung zur Gummizusammensetzung, die die erfindungsgemäße Zusammensetzung bilden, ist nicht sonderlich beschränkt, ist jedoch vorzugsweise 85/15 bis 15/85, weiter bevorzugt 50/50 bis 30/70.

Wie kritisch dieses Verhältnis ist, hängt von dem Volumenverhältnis und dem Viskositätsverhältnis der thermoplastischen Harzzusammensetzung zur Gummizusammensetzung ab.

Die Gummizusammensetzung ist die Dispersionsphase und die thermoplastische Harzzusammensetzung ist die kontinuierliche Phase der erfindungsgemäßen Zusammensetzung. Selbst wenn beide Komponenten einfach miteinander vernetzt werden, während sie geschmolzen werden, wird nicht immer eine thermoplastische Elastomerezusammensetzung mit der in Frage stehenden Dispersionsstruktur erhalten. Die Beziehung zwischen der Schmelzviskosität der thermoplastischen Harzzusammensetzung zu der Schmelzviskosität der Gummikomponente bei ihrer Vernetzungstemperatur wird durch Steuerung des Volumenverhältnisses beider miteinander zu vermischender Komponenten so gesteuert, dass der Wert α_1 in der folgenden Gleichung weniger als 1 beträgt.

$$\alpha_1 = (\phi_R/\phi_P) \times (\eta_P/\eta_R)$$

worin ϕ_R der Volumenanteil der Gummizusammensetzung ist, ϕ_P ist der Volumenanteil der thermoplastischen Harzzusammensetzung, η_P ist die Schmelzviskosität (Poise) der Gummizusammensetzung bei einer Temperatur und einer Schergeschwindigkeit, bei der die thermoplastische Harzzusammensetzung und die Gummizusammensetzung miteinander vernetzt werden, und η_R ist die Schmelzviskosität (Poise) der thermoplastischen Harzzusammensetzung bei einer Temperatur und einer Schergeschwindigkeit, bei der die thermoplastische Harzzusammensetzung und die Gummizusammensetzung miteinander vernetzt werden.

Wenn der Wert von α_1 mehr als 1 beträgt, kann die Dispersionsstruktur der erfindungsgemäßen Zusammensetzung invertiert sein, und die Gummizusammensetzung kann die kontinuierliche Phase der Zusammensetzung sein.

$0,5 \leq \eta_R/\eta_P \leq 3,0$ ist bevorzugt. Innerhalb dieses Bereiches ist die Gummizusammensetzung in dem thermoplastischen Harz in Form von Teilchen mit einer Größe von ungefähr 0,1 µm bis mehrere 10 µm dispergiert.

Erfindungsgemäß bedeutet der Ausdruck "Schmelzviskosität" die Schmelzviskosität jeder Komponente bei einer willkürlichen Temperatur beim Vernetzen. Da die Schmelzviskosität einer Polymerkomponente mit der Temperatur, Schergeschwindigkeit (sec⁻¹) und der Scherbeanspruchung veränderlich ist, wird diese anhand der folgenden Gleichung erhalten, indem die Polymerkomponente in geschmolzenem Zustand bei einer willkürlichen Temperatur, bei der die Komponente geschmolzen ist, in einem dünnen Rohr fließt, insbesondere in dem Temperaturbereich zum Zeitpunkt des Vernetzens, und Messen der Beanspruchung und der Schergeschwindigkeit

$$\eta = \sigma/\dot{\gamma}$$

worin σ die Scherbeanspruchung und $\dot{\gamma}$ die Schergeschwindigkeit darstellt.

Als ein Beispiel für die Messung der Schmelzviskosität kann das Kapillarrheometer Capillograph 1C von Toyo Seiki Co., Ltd. verwendet werden.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann ein Feuchtigkeitabsorptionsmittel enthalten. Wenn die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Dichtmaterial oder Abstandhalter für Isolierglas verwendet wird, insbesondere als Dichtmaterial und Abstandhalter, enthält es vorzugsweise ein Feuchtigkeitabsorptionsmittel.

Der Ausdruck "Dichtmaterial und Abstandhalter" bedeutet, dass die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Abstandhalter verwendet wird, der in dem Raum zwischen den Randbereichen der einander gegenüberliegenden Platten aus Isolierglas angeordnet ist, wodurch die Dicke der Luftschicht des Isolierglases sichergestellt wird, und dass der Abstandhalter mit den Glasplatten druckkontaktiert wird, ohne ein Dichtmaterial zwischen den Abstandhalter und die Glasplatten einzubringen, so dass die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Dichtmaterial zur Isolierung der Luftschicht von der Umgebungsluft verwendet wird. Das heißt, wenn die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird, dient sie gleichzeitig als Abstandhalter und Dichtmaterial.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann als Dichtmaterial für Isolierglas verwendet werden, und kann in Kombination mit anderen Abstandhaltern verwendet werden, oder kann als Abstandhalter und in Kombination mit anderen Dichtmaterialien verwendet werden.

Vorzugsweise enthält die erfindungsgemäße Zusammensetzung ein Feuchtigkeitabsorptionsmittel. Wenn die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter für Isolierglas verwendet wird, ist sie wirksam, da sie Feuchtigkeit absorbieren kann, die in der zwischen den beiden Glasplatten ausgebildeten Luftschicht enthalten ist, sie kann die Luftschicht trocknen, sie kann Wasser absorbieren, das von außerhalb des Isolierglases eindringt und kann einen Anstieg des Taupunkts der in der Luftschicht eingeschlossenen Luft verhindern. Der Ausdruck "Taupunkt in dem Isolierglas" bedeutet die höchste Temperatur, bei der visuell eine Taukondensation auf der inneren Oberfläche des Isolierglases visuell beobachtet wird.

Als Feuchtigkeitabsorptionsmittel kann ein Feuchtigkeitabsorptionsmittel verwendet werden, das üblicherweise in den Metallabstandhalter oder ähnliches von Isolierglas eingefüllt wird, wie beispielsweise synthetischer Zeolith, Silicagel, Alumina usw.

Die Menge des Feuchtigkeitabsorptionsmittels beträgt vorzugsweise 10 bis 70 Gewichtsteile auf Basis von 100 Gewichtsteilen der Gesamtmenge der Polymerkomponenten (thermoplastisches Harz und Gummi) der vorliegenden Erfindung. Innerhalb dieses Bereichs kann eine Zusammensetzung mit exzellenter Hygroskopizität erhalten werden.

Ferner enthält die erfindungsgemäße Zusammensetzung vorzugsweise ein Dampferneabilitäts-Barriereharz (nachfolgend als "Barriereharz" bezeichnet). Die erfindungsgemäße Zusammensetzung besitzt eine exzellente Dampfdurchdringungsbeständigkeit, da das thermoplastische Harz, das die kontinuierliche Phase der Zusammensetzung bildet, und das Gummi, das die Hauptaufbaupkomponente der Dispersionsphase darstellt, eine Wasserdampferneabilität unterhalb jeweils vorherbestimmter Werte besitzen. Wenn die erfindungsgemäße Zusammensetzung jedoch ein Barriereharz enthält, wird die Dampfdurchdringungsbeständigkeit der erhaltenen erfindungsgemäßen Zusammensetzung weiter verbessert.

Der Ausdruck "Barriereharz", wie er hierin verwendet wird, bedeutet ein Harz, das eine kleinere Wasserdampferneabilität besitzt als das thermoplastische Harz, das die kontinuierliche Phase bildet, es kann durch Erhöhung der Kristallinität eine Barriere sein, auch wenn es vom gleichen Harztyp ist wie das thermoplastische Harz der kontinuierlichen Phase, es wird vorzugsweise in Schichten in die kontinuierliche Phase in lamellarer Form eingeknetet, wenn es in die erfindungsgemäße thermoplastische Elastomerzusammensetzung eingeknetet wird, und es besitzt wünschenswerterweise eine lamellare Form mit einem Seitenverhältnis von 10 bis 500 (Seitenverhältnis: a/b, worin a die Länge der langen Achse und b die Länge der kurzen Achse darstellt).

In Isolierglas, in dem die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird, wie nachfolgend beschrieben, liegt das Barriereharz vorzugsweise in der kontinuierlichen Phase der erfindungsgemäßen Zusammensetzung vor, und ist als lamellares Produkt parallel zu den äußeren Oberflächen des Isolierglases dispergiert. Das in Schichten dispergierte Barriereharz ist wirksam bei der Verhinderung des Eindringens von Dampf und in der Verringerung der Wasserdampferneabilität.

Illustrative Beispiele für Harzkomponenten, die das Barriereharz darstellen, schließen Polyolefine ein, wie beispielsweise hochdichtes Polyethylen (HDPE) und ultrahochmolekulargewichtiges Polyethylen (UHMWPE), Polyamidharze, wie beispielsweise Nylon 6, Nylon 66 und aromatisches Nylon (MXD6), Polyesterharze, wie beispielsweise Polyethylenterephthalat (PET), Polyvinylharze wie Ethylen-Vinylalkohol (EVOH), Polyvinylchloridharze, Polyvinylidenchloridharze (PVDC) usw. Erfindungsgemäß können diese Barriereharze alleine oder in Kombination von zwei oder mehreren verwendet werden.

Wenn die erfindungsgemäße Zusammensetzung ein Barriereharz enthält, wird der Gehalt an Barriereharz in geeigneter Weise so bestimmt, dass die Schmelzviskosität und Volumenanteile der thermoplastischen Elastomerzusammensetzung, die die erfindungsgemäße Zusammensetzung bildet, ausschließlich des Barriereharzes, und das Barriereharz die folgenden Gleichungen (1) und (2) erfüllen. Das Gewichtsverhältnis der obigen thermoplastischen Elastomerzusammensetzung zu dem Barriereharz liegt vorzugsweise im Bereich von 90/10 bis 50/50, vorzugsweise 90/10 bis 70/30.

$$\eta_d/\eta_m \geq 2,0 \quad (1)$$

$$\alpha_2 = \Phi_d/\Phi_m \times \eta_m/\eta_d < 1,0 \quad (2)$$

worin η_d die Schmelzviskosität (Poise) des Barriereharzes darstellt, η_m ist die Schmelzviskosität (Poise) der thermoplastischen Elastomerzusammensetzung, Φ_d ist der Volumenanteil des Barriereharzes und Φ_m ist der Volumenanteil der thermoplastischen Elastomerzusammensetzung.

In dem Ausdruck (1) wird das Barriereharz in der thermoplastischen Elastomerzusammensetzung eindispersiert, wenn

es geschmolzen und verknetet wird, wenn der Wert von η_d/η_m weniger als 2 beträgt, und seine Funktion als Barriere wird verringert. Der Wert von η_d/η_m beträgt vorzugsweise 3 oder mehr. In dem Ausdruck (2) kann das Barriereharz als Dispersionsphase in der kontinuierlichen Phase aus der thermoplastischen Elastomierzusammensetzung vorliegen, genauer in der thermoplastischen Harzzusammensetzung, die die kontinuierliche Phase der thermoplastischen Elastomierzusammensetzung bildet, wenn α_2 kleiner 1 ist.

Zu der erfindungsgemäßen Zusammensetzung kann in solchen Grenzen, die das erfindungsgemäße Ziel nicht beeinträchtigen, zur Verbesserung der Fließfähigkeit, der Wärmebeständigkeit, der physikalischen Festigkeit, zur Kostensenkung usw. ein Füllstoff zugegeben werden, wie beispielsweise Talk, Calciumcarbonat, Mica oder Ruß, ein Klebrigmacher, wie beispielsweise Rosinester und Coumaronharz, ein Alterungsverhinderer, ein thermischer Stabilisator, ein Antioxidationsmittel, ein Weichmacher, ein Verarbeitungshilfsmittel und andere Zusatzstoffe. Ferner kann zur Einfärbung ein anorganisches oder organisches Pigment mit der thermoplastischen Harzzusammensetzung vermischt werden.

Ferner kann zu der erfindungsgemäßen Zusammensetzung ein Haftfähigkeitsverbesserer hinzugegeben werden, wodurch die Adhäsion auf Glas verbessert wird. Der Adhäsionsverbesserer ist ein Silankupplungsmittel, wie beispielsweise Vinylsilan, Methacrylsilan, Aminosilan, Epoxysilan oder Mercaptosilan, oder ein Polymer mit einer Maleinsäuregruppe, Carbonsäuregruppe, Hydroxylgruppe oder Epoxygruppe. Spezifische Beispiele für den Adhäsionsverbesserer schließen maleinsäuremodifiziertes Polyethylen, maleinsäuremodifiziertes Polypropylen, maleinsäuremodifiziertes Ethylenethylacrylat, epoxymodifiziertes Styrolbutadien-Copolymer, epoxymodifiziertes Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und verseifte Produkte davon ein.

Wenn die chemischen Kompatibilitäten der obigen spezifischen thermoplastischen Harzzusammensetzung und Gummizusammensetzung voneinander abweichen, wird vorzugsweise als dritte Komponente ein geeignetes Kompatibilisierungsmittel verwendet, wodurch beide Materialien kompatibelisiert werden. Durch die Beimischung eines Kompatibilisierungsmittels wird die Grenzflächenspannung zwischen der thermoplastischen Harzzusammensetzung und der Gummizusammensetzung verringert, mit dem Ergebnis, dass die charakteristischen Eigenschaften beider Zusammensetzungen in wirksamerer Weise entwickelt werden, da der Teilchendurchmesser der Gummizusammensetzung, die die Dispersionsphase bildet, sehr klein wird. Das Kompatibilisierungsmittel ist üblicherweise ein Copolymer, das sowohl die Strukturen der Harzkomponente als auch der Gummikomponente oder eine beliebige von diesen aufweist, oder ein Copolymer mit einer Epoxygruppe, Carboxylgruppe, Carbonylgruppe, Halogengruppe, Aminogruppe, Oxazolingruppe oder Hydroxylgruppe, die mit der Harzkomponente oder Gummikomponente reagieren kann. Diese können in Abhängigkeit von den Typen der miteinander zu vermischenden Harzkomponente und Gummikomponente ausgewählt werden.

Allzweckkompatibilisierungsmittel schließen ein auf Styrol-Ethylen-Butylen-Styrol basierendes Blockcopolymer (SEBS) und maleinsäuremodifizierte Produkte davon, EPDM, EPM und maleinsäuremodifizierte Produkte davon, EPDM/Styrol und EPDM/Acrylonitril-Pfropfcopolymer und maleinsäuremodifizierte Produkte davon, Styrol/Maleinsäure-Copolymer, reaktives Phenoxthin usw. ein.

Wenn ein Kompatibilisierungsmittel in die erfindungsgemäße Zusammensetzung beigemischt wird, so ist dessen Menge nicht sonderlich beschränkt, beträgt jedoch vorzugsweise 0,5 bis 20 Gewichtsteile auf Basis von 100 Gewichtsteilen der Gesamtmenge der Polymerkomponenten (thermoplastisches Harz und Gummi).

Erfindungsgemäß können das Vulkanisationsmittel, der Vulkanisationsbeschleuniger, die Vulkanisationsbedingungen (Temperatur und Zeit) usw., die zur dynamischen Vernetzung der Gummizusammensetzung verwendet werden, in geeigneter Weise in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der verwendeten Gummizusammensetzung bestimmt werden und sind nicht sonderlich beschränkt. Als Vulkanisationsmittel kann ein allgemeines Gummivulkanisationsmittel (Vernetzungsmittel) verwendet werden.

Illustrative Beispiele für auf Schwefel basierende Vulkanisationsmittel, die als Gummivulkanisationsmittel verwendet werden, schließen Schwefelpulver, ausgefallten Schwefel, hochdispergierbaren Schwefel, oberflächenbehandelten Schwefel, unlöslichen Schwefel, Dimorpholinsulfid, Alkylphenoldisulfid usw. ein.

Wenn dieses auf Schwefel basierende Vulkanisationsmittel verwendet wird, beträgt dessen Menge vorzugsweise 0,5 bis 4 phr (Gewichtsteile auf Basis von 100 Gewichtsteilen der Gummikomponente, im folgenden ebenso).

Auf organischem Peroxid basierende Vulkanisationsmittel schließen Benzoylperoxid, t-Butylhydroperoxid, 2,4-Dichlorbenzoylperoxid, 2,5-Dimethyl-2,5-di(t-butylperoxy)-hexan und 2,5-Dimethylhexan-2,5-di(peroxybenzoat) ein.

Wenn dieses auf organischem Peroxid basierende Vulkanisationsmittel verwendet wird, beträgt dessen Menge vorzugsweise 1 bis 15 phr.

Ferner schließen auf Phenolharz basierende Vulkanisationsmittel Bromide von Alkylphenolharzen, gemischte Vernetzungsvulkanisationsmittel, die ein Halogendonator, wie beispielsweise Zinnchlorid oder Chloropren, und ein Alkylphenolharz enthalten, ein.

Wenn dieses auf Phenolharz basierende Vulkanisationsmittel verwendet wird, ist dessen Menge vorzugsweise 1 bis 20 phr.

Andere Vulkanisationsmittel schließen Zinkoxid (ungefähr 5 phr), Magnesiumoxid (ungefähr 4 phr), Litharge (ungefähr 10 bis 20 phr), p-Chinondioxim, p-Dibenzoylchinondioxim, Tetrachlor-p-benzochinon, Poly-p-dinitrobenzol (ungefähr 2 bis 10 phr) und Methylindianilin (ungefähr 0,2 bis 10 phr) ein.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann bei Bedarf einen Vulkanisationsbeschleuniger enthalten. Ein allgemeiner Vulkanisationsbeschleuniger, wie beispielsweise ein auf Aldehyd-Ammoniak basierender, auf Guanidin basierender, auf Thiazol basierender, auf Sulfenamid basierender, auf Thiuram basierender, auf Dithionat basierender oder auf Thioharnstoff basierender allgemeiner Vulkanisationsbeschleuniger kann in einer Menge von ungefähr 0,5 bis 2 phr verwendet werden.

Illustrative Beispiele für den Vulkanisationsbeschleuniger schließen Hexamethylentetramin als auf Aldehyd-Ammoniak basierenden Vulkanisationsbeschleuniger, Diphenylguanidin als auf Guanidin basierenden Vulkanisationsbeschleuniger, Dibenzothiazylsulfid (DM), 2-Mercaptobenzothiazol und Zn-Salze und Cyclohexaminsalze davon als auf Thiazol basierende Vulkanisationsbeschleuniger, Cyclohexylbenzothiazylsulfenamid (CBS), N-Oxydiethylenbenzothiazyl-2-sulfenamid, N-t-Butyl-2-benzothiazolsulfenamid und 2-(Thymolpolynitridithio)-benzothiazol als auf Sulfenamid basie-

renden Vulkanisationsbeschleuniger, Tetramethylthiuramdisulfid (TMTD); Tetraethylthiuramdisulfid, Tetramethylthiuram-Monosulfid (TMTM) und Dipentamethylthiuramtetrasulfid als auf Thiuram basierenden Vulkanisationsbeschleuniger, Zn-Dimethyldithiocarbamat, Zn-Diethyldithiocarbamat, Zn-di-n-Butyldithiocarbamat, Zn-Ethylphenyldithiocarbamat, Tc-Diethyldithiocarbamat, Cu-Dimethyldithiocarbamat, Fe-Dimethyldithiocarbamat und Pipecolinpipecolyldithiocarbamat als auf Dithionat basierenden Vulkanisationsbeschleuniger und Ethylenthioharnstoff und Diethylthioharnstoff als auf Thioharnstoff basierenden Vulkanisationsbeschleuniger ein.

Ferner kann als Vulkanisationsbeschleuniger auch ein allgemeiner Gummizusatzstoff, wie beispielsweise Zinkoxid (ungefähr 5 phr), Stearinsäure, Oleinsäure oder ein Zn-Salz davon (ungefähr 2 bis 4 phr) verwendet werden. Die erfindungsgemäße Zusammensetzung wird hergestellt, indem zunächst eine thermoplastische Harzkomponente und eine unvulkanisierte Gummizusammensetzung in einen Knetter eingeführt werden, wie beispielsweise einen Zwillingschraubenknetter, worin diese Zusammensetzungen geschmolzen und geknetet werden, und die Gummizusammensetzung als eine Dispersionsphase (Domäne) in der thermoplastischen Harzzusammensetzung dispergiert wird, die eine kontinuierliche Phase (Matrixphase) ausbildet. Anschließend kann eine thermoplastische Elastomerzusammensetzung hergestellt werden durch Zugabe eines Vulkanisationsmittels unter Kneten, wodurch die Gummizusammensetzung dynamisch vernetzt wird. Die Zugabe von Mischungszusatzstoffen zu der thermoplastischen Harzzusammensetzung oder der Gummizusammensetzung kann während des Knetens, vorzugsweise jedoch vor dem Verkneten, durchgeführt werden. Vorab wird der Gummizusammensetzung ein Vulkanisationsmittel beigemischt, so dass die Gummizusammensetzung vernetzt werden kann, während die thermoplastische Harzzusammensetzung und die Gummizusammensetzung miteinander verknetet werden.

Der zum Verkneten der thermoplastischen Harzzusammensetzung und der Gummizusammensetzung verwendete Knetter ist nicht sonderlich beschränkt, und es kann ein Schraubenextruder, ein Knetter, ein Banbury-Mischer, ein Zwillingschrauben-Knetextruder usw. verwendet werden. Insbesondere zum Verkneten der thermoplastischen Harzzusammensetzung und der Gummizusammensetzung und zur dynamischen Vernetzung der Gummizusammensetzung wird vorzugsweise ein Zwillingschrauben-Knetextruder verwendet. Zum sequenziellen Kneten dieser Zusammensetzungen können zwei oder mehr Knetter verwendet werden.

Hinsichtlich der Schmelzknetbedingungen kann die Temperatur höher sein als die Schmelztemperatur des thermoplastischen Harzes. Wenn ein Barriereharz beigemischt wird, kann die Temperatur höher sein als die Schmelztemperatur des thermoplastischen Harzes und weniger als die Warmverformungstemperatur des Barriereharzes. Die Schergeschwindigkeit zum Zeitpunkt des Knetens beträgt vorzugsweise 500 bis 7.500 sec^{-1} . Die Gesamtknetdauer beträgt 30 Sekunden bis 10 Minuten und die Vulkanisationszeit nach Zugabe vorzugsweise 15 Sekunden bis 5 Minuten.

Die hergestellte thermoplastische Elastomerzusammensetzung wird dann aus dem Knetextruder strangförmig extrudiert, mit Wasser oder ähnlichem abgekühlt, mit einer Harzpellettiervorrichtung pelletiert und kann dann geformt werden. Die so hergestellte Hochtemperatur-thermoplastische Elastomerzusammensetzung kann direkt in den Raum entlang der Randbereiche der Glasplatten des Isolierglases und eines zuvor installierten Abstandhalters als Dichtmaterial für das Isolierglas eingebracht und verteilt werden.

Alternativ dazu kann die hergestellte thermoplastische Elastomerzusammensetzung durch Extrusionsformgebung, Injektionsformgebung oder ähnliches in Form eines Abstandhalters ausgebildet werden. In diesem Falle wird, wenn die von einer Formgebungsmaschine ausgestoßene Hochtemperatur-thermoplastische Elastomerzusammensetzung verwendet wird, die Adhäsion auf den Glasplatten und dem Abstandhalter in vorteilhafter Weise erhöht.

Wenn die erfindungsgemäße Zusammensetzung ein Barriereharz enthält, werden die Pellets, die durch Formung der wie oben beschrieben hergestellten thermoplastischen Elastomerzusammensetzung und die Pellets des obigen Barriereharzes in einem vorherbestimmten Verhältnis miteinander vermischt. Das Vermischen der Pellets wird durch Trockenmischen mit einem üblicherweise verwendeten Mischer oder ähnlichem durchgeführt, oder durch Zuführung der Pellets in eine Knetvorrichtung aus unabhängigen Zuführvorrichtungen in einem vorherbestimmten Verhältnis.

Die Mischung der beiden Pellets wird bei geringer Schergeschwindigkeit (beispielsweise 30 sec^{-1} oder mehr und weniger als 300 sec^{-1}) schmelzgeknetet, beispielsweise indem die thermoplastische Elastomerzusammensetzung und das Barriereharz in einem Einzelschraubenextruder schmelzgeknetet werden, und die Mischung wird vom Ende des Extruders extrudiert oder injektionsgeformt, und das resultierende schmelzgeknetete Produkt wird direkt in eine Formgebungsmaschine eingeführt, wodurch ein Dichtmaterial und Abstandhalter hergestellt wird. Alternativ dazu kann das geknetete Produkt vom Ende des Extruders in Strangform extrudiert, pelletisiert und geformt werden.

Wenn die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Dichtmaterial, Abstandhalter oder Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird, ist das Barriereharz vorzugsweise in lamellaren Schichten parallel zur peripheren Oberfläche des Isolierglases angeordnet. Zur derartigen Anordnung des Barriereharzes ist es wirksam, die Form der Düse zur Extrudierung der erfindungsgemäßen Zusammensetzung zur Injektion flach zu machen, oder die Schergeschwindigkeit am Auslass des Extruders auf 30 bis 300 sec^{-1} einzustellen.

In der aus den obigen Komponenten und durch das obige Herstellungsverfahren erhaltenen erfindungsgemäßen Zusammensetzung bildet die dynamisch vernetzte Gummizusammensetzung eine Dispersionsphase in der eine kontinuierliche Phase bildenden thermoplastischen Harzzusammensetzung. Das heißt, dass in dem obigen Herstellungsverfahren die Vernetzung der Gummizusammensetzung stattfindet, während die thermoplastische Harzzusammensetzung und die Gummizusammensetzung miteinander verknetet werden, so dass die erhaltene Zusammensetzung das vernetzte Gummi als eine Dispersionsphase enthält, die in der Harzzusammensetzung als kontinuierliche Phase fein dispergiert ist.

In einer Zusammensetzung, die durch einfaches Verkneten des thermoplastischen Harzes mit Gummi erhalten wird, wird das Gummi direkt nach dem Kneten mit großer Scherkraft in Form feiner Teilchen dispergiert, wenn das Verkneten jedoch unterbrochen wird, kehrt das Gummi in den Zustand einer großen Masse zurück, mit dem Ergebnis, dass das Gummi eine kontinuierliche Phase bilden kann, und das thermoplastische Harz in dem Gummi dispergiert sein kann. Eine Zusammensetzung mit dieser Struktur hat eine geringe Wärmeverformungsbeständigkeit, da das Gummi eine kontinuierliche Phase bildet.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung besitzt eine exzellente Dampfdurchdringungbeständigkeit. Die erfindungs-

gemäß Zusammensetzung, in der Gummi in dem thermoplastischen Harz fein dispergiert vorliegt, besitzt ferner eine exzellente Warmverformungsbeständigkeit.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung, die ein Feuchtigkeitsabsorptionsmittel enthält, besitzt eine exzellente Hygroscopicität.

- 5 Die erfindungsgemäße Zusammensetzung, die ein thermoplastisches Harz mit einer Warmverformungstemperatur von 70°C oder mehr als kontinuierliche Phase enthält, besitzt eine exzellente Warmverformungsbeständigkeit und Verarbeitbarkeit, wenn die erfindungsgemäße Zusammensetzung zu einem Dichtmaterial oder ähnlichem verarbeitet wird.

Ferner ist die erfindungsgemäße Zusammensetzung, die ein Dampfdurchdringungs-Barriereharz enthält, hinsichtlich der Dampfdurchdringungsbeständigkeit weiter überlegen.

- 10 Nachfolgend wird ein Isolierglas beschrieben, worin die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird.

Die Fig. 1(a) und 1(b) sind schematische Schnittansichten in einer zu den Glasplatten des Isolierglases der vorliegenden Erfindung senkrechten Richtung. In dem in den Fig. 1(a) und 1(b) gezeigten Isolierglas 10 ist ein Abstandhalter 3 zur Festlegung des Abstandes zwischen den einander gegenüberliegenden Glasplatten 1(a) und 1(b) zwischen den Glasplatten 1(a) und 1(b) installiert, wodurch eine Luftschicht 2 mit einem vorherbestimmten Volumen zwischen diesen ausgebildet wird. Dieser Abstandhalter 3 kann aus einem Metall, wie beispielsweise Aluminium, hergestellt sein, und ein Dichtmaterial aus der erfindungsgemäßen Zusammensetzung kann als separate Einheit installiert sein, jedoch ist der Abstandhalter 3 vorzugsweise aus der erfindungsgemäßen Zusammensetzung hergestellt. Die Härte des Abstandhalters aus der erfindungsgemäßen Zusammensetzung beträgt 25 bis 90 in Einheiten der JIS-A-Härte. Innerhalb dieses Bereichs kann es vermieden werden, dass das Glas bricht, wenn die Bindungsstärke hoch ist, und die Glasplatten und der Abstandhalter voneinander getrennt werden, wenn die Bindungsstärke unzureichend ist, auch wenn die Kleboberflächen zwischen den Glasplatten und dem Abstandhalter durch einen Anstieg der Temperatur der Luftschicht 2 belastet werden. Ferner wird das Isolierglas innerhalb dieses Bereichs nicht durch das Gewicht der Glasplatten verformt.

- 20 Der Abstand zwischen den Glasplatten 1a und 1b ist im allgemeinen ungefähr 6 bis 12 mm. Das in den Fig. 1(a) und 1(b) gezeigte Isolierglas umfasst zwei Glasplatten. Die Anzahl der Glasplatten ist nicht auf zwei beschränkt, sondern es können zwei oder mehr Glasplatten verwendet werden, und die Anzahl der Glasplatten kann nach Bedarf ausgewählt werden.

In dem in den Fig. 1(a) und 1(b) gezeigten erfindungsgemäßen Isolierglas dient der Abstandhalter 3 auch als Dichtmaterial zur Abdichtung des Raumes zwischen den beiden Glasplatten 1a und 1b von der umgebenden Luft und zum Halten der Glasplatten. Der Abstandhalter 3 verhindert, dass Wasser von außen eindringt, ohne dass ein primäres Dichtmaterial, ein sekundäres Dichtmaterial usw. verwendet wird und dient als Abstandhalter und Dichtmaterial zum Halten der zwei Glasplatten 1a und 1b in einem vorherbestimmten Abstand.

- 30 Das erfindungsgemäße Isolierglas kann adhäsive Schichten 4 zwischen dem Abstandhalter 3, der auch als Dichtmaterial dient, und den Glasplatten 1a und 1b, wie in Fig. 1(b) gezeigt, aufweisen. Wenn das erfindungsgemäße Isolierglas die adhäsiven Schichten 4 enthält, kann die Adhäsion zwischen dem Abstandhalter 3 und der Glasplatte 1a oder 1b verbessert werden, das Eindringen von Wasser von außerhalb des Isolierglases kann verhindert werden, und der Anstieg des Taupunkts der Luftschicht 2 kann unterdrückt werden.

- 35 Als Glasplatte für das erfindungsgemäße Isolierglas kann eine Glasplatte zur Verwendung in Baumaterialien, Fahrzeugen usw. verwendet werden, und ein Beispiel ist Glas, das üblicherweise in Fenstern, verstärktem Glas, Drahtnetzglas, wärmeabsorbierendem Glas, wärmereflektierendem Glas, organischem Glas usw. verwendet wird. Die Dicke der Glasplatte wird in geeigneter Weise bestimmt.

- Der in der adhäsiven Schicht 4 verwendete Klebstoff ist ein Silankupplungsmittel, wie beispielsweise Vinylsilan, Methacrylsilan, Aminosilan, Epoxysilan oder Mercaptosilan, oder ein Polymer mit einer Maleinsäuregruppe, Carbonsäuregruppe, Hydroxylgruppe, Epoxygruppe usw. Illustrative Beispiele für den Klebstoff schließen maleinsäuremodifiziertes Polyethylen, maleinsäuremodifiziertes Polypropylen, maleinsäuremodifiziertes Ethylenethylacrylat, epoxymodifiziertes Styrol-Butadien-Copolymer, epoxymodifiziertes Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und Verseifungsprodukte davon ein. Unter diesen sind Olefin-Vinylacetat-Copolymere bevorzugt. Illustrative Beispiele für das Olefin schließen Ethylen, Propylen, Buten usw. ein. Unter diesen ist ein Ethylen-Vinylacetat-Copolymer unter dem Aspekt der Adhäsion mit Glas und der Wasserbeständigkeit bevorzugt. Das obige Olefin-Vinylacetat-Copolymer ist vorzugsweise verseift, da das verseifte Produkt eine hohe Reaktivität und eine verbesserte Haftfähigkeit aufweist.

- 50 Das erfindungsgemäße Isolierglas kann im wesentlichen hergestellt werden durch Extrudieren der erfindungsgemäßen Zusammensetzung durch eine Düse oder ähnliches, die an einen Extruder angeschlossen ist, in den Raum zwischen zwei fixierten parallelen Glasplatten und Verbinden mit den Glasplatten. Die Innenseiten der Randbereiche der Glasplatten 1a und 1b, mit denen der Abstandhalter verbunden ist, kann bei Bedarf mit einer Grundierung und ferner bedarfsweise mit einem Klebstoff beschichtet sein. Je nachdem wird die erfindungsgemäße Zusammensetzung auf die Innenseite des Randbereiches von einer der beiden Glasplatten extrudiert, und die andere Glasplatte wird mit der erfindungsgemäßen Zusammensetzung pressverbunden, bevor die Zusammensetzung kalt wird. Zur Beschichtung der Grundierung und des Klebstoffs können diese manuell mit einer Aufbringvorrichtung oder ähnlichem aufgeschichtet werden, oder automatisch unter Verwendung eines Roboters zur Extrudierung der Grundierung und des Klebstoffs.

- 60 Insbesondere werden die erfindungsgemäße Zusammensetzung und der Klebstoff durch einen Extruder in einer solchen Weise coextrudiert, dass der Klebstoff eine äußere Schicht und die und die erfindungsgemäße Zusammensetzung eine innere Schicht bilden und werden dann zu einem Abstandhalter mit einer vorherbestimmten Form geformt. Alternativ dazu können die extrudierte erfindungsgemäße Zusammensetzung und der extrudierte Klebstoff direkt in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatte abgegeben werden.

- 65 Die erfindungsgemäße Zusammensetzung zur Ausbildung eines Abstandhalters, die nach dem Kneten eine hohe Temperatur aufweist, wird vorzugsweise auch dann verwendet, wenn sie zu einem Abstandhalter geformt und zwischen den Glasplatten installiert wird, selbst wenn sie direkt in den Raum zwischen den Glasplatten aus einem Extruder abgegeben wird. Der Grund hierfür ist, dass eine hohe Haftfähigkeit zwischen dem Abstandhalter und den Glasplatten erzielt wer-

den kann.

Das erfindungsgemäße Isolierglas, das wie oben beschrieben aufgebaut ist, wird in sehr einfacher Weise hergestellt, da die Anzahl der Herstellungsschritte im Vergleich zu herkömmlichem Isolierglas, das unter Verwendung eines Metallabstandhalters und einem Dichtmaterial hergestellt wird, wesentlich reduziert ist.

Da die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird, braucht es im Gegensatz zu dem herkömmlichen Zwei-Flüssigkeiten-Typ-Dichtmaterial nicht lange, diese auszuhärten, und folglich ist die Produktivität hoch. Da die erfindungsgemäße Zusammensetzung wie oben beschrieben eine exzellente Dampfdurchdringungsbeständigkeit aufweist, hat das erfindungsgemäße Isolierglas einen niedrigen Taupunkt. Da die erfindungsgemäße Zusammensetzung ferner eine exzellente Wärmeverformungsbeständigkeit aufweist, wird das Isolierglas nicht durch Verschiebung der Glasplatten deformiert, auch wenn die Temperatur der Glasplatten durch die Temperatur der Umgebungsluft oder ähnliches erhöht wird.

In dem Isolierglas, in dem die erfindungsgemäße Zusammensetzung verwendet wird, die ein Feuchtigkeitsabsorptionsmittel und ein Barriereharz enthält, kann die Luftschicht in trockenem Zustand gehalten werden, das Eindringen von Wasser außerhalb kann verhindert werden, und der Taupunkt kann auf einem niedrigen Niveau gehalten werden.

Ferner ist von den obigen Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Isolierglases ein Verfahren bevorzugt, das die Schritte des Vorabrinns des Führungsendes der Beschickungsdüse in den Raum zwischen den Randbereichen einer Mehrzahl von Glasplatten, Kontaktieren einer am oberen Ende des Führungsendenteils der Düse angebrachten Gleitplatte mit den Randbereichen der Mehrzahl der Glasplatten, Abgabe eines Dichtmaterials aus dem Führungsende des Düsenkörpers mit einer vorherbestimmten Geschwindigkeit und Bewegen von mindestens einem von den Glasplatten und dem Düsenkörper relativ zu dem anderen, wodurch das Dichtmaterial in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten aus dem Führungsende der Düse abgegeben wird, umfasst. Nach diesem Verfahren kann das Dichtmaterial effizient in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten eingebracht werden, und das Dichtmaterial kann so verteilt werden, dass ein gutes Erscheinungsbild erhalten wird, und durch Reduzierung der Anzahl der Arbeitsschritte kann eine effiziente Verarbeitung durchgeführt werden.

Ferner wird in diesem Verfahren vorzugsweise eine Produktionsdüse verwendet, die eine Breite zur Positionierung des Abstands zwischen der Mehrzahl der Glasplatten am Führungsende des Düsenkörpers besitzt, und eine Gleitplatte, die entlang der Randbereiche der Mehrzahl der Glasplatten am oberen Ende des Führungsendenbereichs aufweist.

Dieses Verfahren wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 6 beschrieben.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht einer Düse 20 zur Herstellung von Isolierglas, die zwischen die Randbereiche von zwei Glasplatten 1a und 1b eingeführt ist, die einander parallel gegenüberliegen und durch eine nicht gezeigte Spannvorrichtung oder ähnliches gehalten werden. Fig. 3 ist eine Seitenansicht der Produktionsdüse 20 und Fig. 4 ist eine Aufsicht auf die Produktionsdüse 20.

Die Produktionsdüse 20 besitzt einen Austritt 12 zur Abgabe eines Dichtmaterials W in einen Düsenkörper 11 mit einem L-förmigen Abschnitt, zumindest der Führungsendenanteil 11a der Düse 20 besitzt eine Weite H zur Positionierung des Abstands h zwischen einer Mehrzahl von Glasplatten 1a und 1b, und eine Gleitplatte 13, die entlang der Randbereiche 1x der Mehrzahl von Glasplatten 1a und 1b entlanggeleitet, ist integral auf der oberen Oberfläche des Führungsendenanteils 11a bereitgestellt.

Die Gleitplatte 13 erstreckt sich entlang der Entladungsrichtung (die durch den Pfeil Q gezeigte Richtung) des Dichtmaterials W, und eine Führungsplatte 14 ist am unteren Endbereich des Führungsendes des Düsenkörpers 20 in einer solchen Weise ausgebildet, dass die Führungsplatte 14 im wesentlichen parallel zur Gleitplatte 13 ist, und sich entlang der Abgaberrichtung des Dichtmaterials W erstreckt. Der hintere Endbereich 11b des Düsenkörpers 11 ist an eine nicht gezeigte Zuführvorrichtung für das Dichtmaterial W angeschlossen.

In dem Verfahren zur Herstellung des Isolierglases unter Verwendung dieser Produktionsdüse 20, wie in Fig. 2 gezeigt, wird der Führungsendenanteil 11a des Düsenkörpers 11 zuerst in den Raum zwischen den Randbereichen von zwei Glasplatten 1a und 1b, die einander parallel in vorherbestimmtem Abstand gegenüberliegen und durch eine nicht gezeigte Spannvorrichtung oder ähnliches gehalten werden, eingeführt, und das Dichtmaterial W wird in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten aus dem Führungsendenbereich 11a der Düse mit einem vorherbestimmten Ausführdruck (beispielsweise 15 MPa) oder einer vorherbestimmten Abgabegeschwindigkeit (beispielsweise 2.000 g/min) eingeführt, während mindestens eines von den Glasplatten 1a und 1b und dem Düsenkörper 11 relativ zu dem anderen bewegt wird.

Das heißt, der Düsenkörper 11 wird entlang der Randbereiche 1x der Glasplatten 1a und 1b bewegt, während die Glasplatten 1a und 1b in vorherbestimmten Positionen fixiert sind, oder die Glasplatten 1a und 1b werden mit vorherbestimmter Geschwindigkeit bewegt, während der Düsenkörper 11 fixiert ist. Oder der Düsenkörper 11 und die Glasplatten 1a und 1b werden in entgegengesetzte Richtungen mit gleicher Geschwindigkeit bewegt, während das Dichtmaterial W aus der Zuführvorrichtung für das Dichtmaterial W in den Abgabedurchtritt 12 in den Düsenkörper 11 eingeführt und in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten 1a und 1b abgegeben wird.

Wenn das Dichtmaterial W eingeführt wird, während mindestens eines von den Glasplatten 1a und 1b und dem Düsenkörper 11 relativ zu dem anderen bewegt wird, wird die Gleitplatte 13, die am oberen Ende des Führungsendenbereichs und des Düsenkörpers 11 bereitgestellt ist, mit den Randbereichen 1x der Mehrzahl der Glasplatten 1a und 1b kontaktiert und gleitet daran entlang (das Dichtmaterial Q wird mit einem sogenannten Messer flach angedrückt), wodurch das Dichtmaterial W in den Randbereichen 1x der Glasplatten 1a und 1b nivelliert werden kann, und gleichzeitig kann die Unterseite des Dichtmaterials in dem Raum zwischen den Glasplatten 1a und 1b durch die Führungsplatte 14 nivelliert werden, die am unteren Endbereich am Führungsende des Düsenkörpers 11, wie in Fig. 5 gezeigt, bereitgestellt ist.

Das in diesem Verfahren verwendete Dichtmaterial besitzt vorzugsweise einen MFI (Schmelzflussindex) von 20 bis 500 g/10 min.

Nach dem obigen Verfahren kann das Dichtmaterial in effizienter Weise in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten 1a und 1b durch Einführung des Dichtmaterials W in den Raum zwischen die Randbereiche der Glasplatten 1a und 1b aus dem Führungsende des Düsenkörpers 11 eingeführt und nivelliert werden, so dass ein gutes Erschei-

nungsbild erhalten wird, und durch Reduzierung der Anzahl der Arbeitsschritte kann eine effiziente Verarbeitung durchgeführt werden.

In dem obigen Verfahren wurde das Verfahren der Einführung des Dichtmaterials W in den Raum zwischen die Glasplatten 1a und 1b beschrieben. Das Dichtmaterial W kann jedoch in Räume zwischen zwei oder mehr Glasplatten durch Veränderung und Bearbeitung des Düsenkörpers eingebracht werden.

BEISPIEL

Die folgenden Beispiele dienen der weiteren Beschreibung der thermoplastischen Elastomerzusammensetzung, des Isolierglases, eines Verfahrens zur Herstellung des Isolierglases und einer Düse gemäß der vorliegenden Erfindung:

(Beispiele 1 bis 10 und Vergleichsbeispiele 1 und 2)

Das in Tabelle 1 angegebene Gummi wurde zunächst mit einer Gummipelletiervorrichtung bei ungefähr 100°C pelletiert, und dann wurden Gummi, ein Matrixharz, ein Alterungsverhinderer, ein Füllstoff und ein Klebrigmacher in den Mischungsverhältnissen der Beispiele 1 bis 10 und Vergleichsbeispiele 1 und 2 miteinander trocken vermisch, jede der resultierenden Mischungen wurde in einen Zwillingschraubenknetzer eingeführt und darin schmelzgeknnet. Anschließend wurde ein Vulkanisationsmittel zur Durchführung der dynamischen Vulkanisierung über einer intermediäre Injektionsöffnung zugegeben. An diesem Punkt war der Zwillingschraubenknetzer auf eine Temperatur von 230°C und eine Schergeschwindigkeit von 1.000 sec^{-1} eingestellt. Ferner wurden über eine endständige Injektionsöffnung des Zwillingschraubenkneters ein Feuchtigkeitsabsorptionsmittel und ein Klebfähigkeitsverbesserer injiziert.

Die in Strangform aus dem Doppelschraubenknetzer extrudierte thermoplastische Elastomerzusammensetzung wurde mit Wasser gekühlt und mit einer Harzpelletiervorrichtung pelletiert.

Zwei quadratische Glasplatten mit 300 mm Kantenlänge wurden parallel zu einander in einem Abstand von 6 mm fixiert, das obige Material wurde in den Raum zwischen den Randbereichen der beiden Glasplatten eingebracht, während es aus einer Düse extrudiert wurde, und unter Bildung eines Isolierglases geformt. Die Pellets wurden durch Pressformgebung zu einem 30 µm dicken Film geformt, der als Probe zur Messung der Wasserdampfpermeabilität verwendet wurde.

In den Beispielen 5 und 6 wurden die nach dem obigen Verfahren hergestellten thermoplastischen Elastomerzusammensetzungen unmittelbar vor der Extrusionsformgebung bei der Bildung des Isolierglases, wodurch Isolierglas nach dem gleichen Verfahren wie oben beschrieben hergestellt wurde, mit einem Barriereharz trockenvermischt.

(Vergleichsbeispiel 3)

Ein Isolierglas wurde in der gleichen Weise wie in den obigen Beispielen und Vergleichsbeispielen hergestellt, mit dem Unterschied, dass während des Vermischens kein Vulkanisationsmittel für das Gummi zugegeben wurde.

(1) Wasserdampfpermeabilität

Sechs Liter Wasser, was dem halben Volumen des rostfreien Stahlgefäßes 60 aus Fig. 6 entspricht, werden in das rostfreie Stahlgefäß 60 eingegossen. Die obere Öffnung des Gefäßes 60 wird mit einer Probenfolie 63 (30 µm Dicke) abgedeckt, die durch Ausschneiden der in den Beispielen 1 bis 10 und Vergleichsbeispiele 1 bis 3 erhaltenen Probenfolien erhalten wird, eine Sintermetallplatte 64 wird auf der Oberseite der Probenfolie 63 plaziert, und diese werden mit Bolzen 66 und Muttern 67 durch eine Fixiervorrichtung 65 aneinander befestigt. Dieses Gefäß wird bei atmosphärischer Umgebung einer Temperatur von 25°C stengelassen, und das Gesamtgewicht des Gefäßes wird nach einem Monat gemessen. Die Gewichtsabnahme des Gefäßes pro 24 Stunden wird berechnet, und die Wasserdampfpermeabilität wird über die folgende Gleichung berechnet.

$$\text{Wasserdampfpermeabilität } [(g/24 \text{ h} \cdot m^2)] = M/(T \cdot A)$$

Worin A die Durchtrittsfläche [m^2] darstellt, T ist die Testzeit [Tage] und M ist die Gewichtsabnahme [g].

(2) Die Warmverformungstemperatur (Lastdurchbiegetemperatur) des in der kontinuierlichen Phase verwendeten thermoplastischen Harzes wird bei 0,45 MPa gemäß JIS K 7207 gemessen.

(3) Messung des Taupunkts

Der Taupunkt wird nach dem Ende der folgenden Tests auf Basis der Teststandards der Klassen I bis III (Klassifizierung nach Beschleunigungshaltbarkeit), wie JIS R 3209 spezifiziert, gemessen.

Klasse I: 7 Tage Feuchtigkeitsbeständigkeits- und Lichtbeständigkeitstest und 12 Zyklen des Abkühl- und Erwärmungswiederholungstests

Klasse II: 14 Tage Feuchtigkeitsbeständigkeits- und Lichtbeständigkeitstest und 24 Zyklen des Abkühl- und Erwärmungswiederholungstests

Klasse III: 42 Tage Feuchtigkeitsbeständigkeits- und Lichtbeständigkeitstest und 72 Zyklen des Abkühl- und Erwärmungswiederholungstests

In der Tabelle kennzeichnet O einen Taupunkt von -35°C oder weniger, Δ kennzeichnet einen Taupunkt von mehr als -35°C und weniger als -30°C, und X kennzeichnet einen Taupunkt von -30°C oder mehr.

(4) Verschiebung zum Zeitpunkt der Verarbeitung

Eine Glasplatte des in den Beispielen und Vergleichsbeispielen hergestellten Isolierglases wird fixiert, und die andere Glasplatte wird mit 8 kg belastet, und es wird das Ausmaß der Abwärtsbewegung der belasteten Glasplatte bei einer Temperatur von 50°C gemessen. Eine Glasplatte, die sich um 0,5 mm oder weniger pro Tag bewegt wird mit O und eine Glasplatte, die sich um mehr als 0,5 mm bewegt wird, mit X bewertet.

Im Ergebnis hat eine thermoplastische Elastomerzusammensetzung wie in den Vergleichsbeispielen 1 und 2, die aus

dem Gummi oder dem thermoplastischen Harz mit höherer Wasserdampfpermeabilität hergestellt wird, eine geringe Dampfdurchlässigkeitsbeständigkeit, und wenn eine solche thermoplastische Elastomerzusammensetzung zur Ausbildung von Isolierglas verwendet wird, besitzt dieses aufgrund des Dampfeintritts in das Isolierglas durch die Abdichtung einen hohen Taupunkt.

Ferner war in Vergleichsbeispiel 3 die Gummimenge groß und der Wert von α_1 war größer als 1, so dass die durch Gummi gebildete kontinuierliche Phase und die durch das Harz gebildete Dispersionsphase schichtförmig aufgebaut wurden. Da das die kontinuierliche Phase bildende Gummi eine geringe Wärmeverformungstemperatur besitzt, konnte das Gummi der Last des Glases zur Zeit der Verarbeitung nicht standhalten, wodurch Verschiebungen resultierten.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

TABELLE 1 (Teil 1)

	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4	Beispiel 5	Beispiel 6	Beispiel 7
Matrixharz PET	30	30	30	30	30	30	50
HDPE							
PS							
Gummi	70	70	70	70	70	70	50
Modif. Butylgummi (Br-IPMS)							
EPDM							
IR							
Barriereharz HDPE					10	20	
Vulkanisationssystem							
ZnO	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,5
Zinkstearat	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1
Stearinsäure	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5
Schwefel							
NS							
Phenolbromid	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1
Alterungsverhinderer RD							
Feuchtigkeits-Absorptionsfüllmittel							
Zeolith 1	50	50	25		50	50	50
Zeolith 2				50			
Füllmittel Talk	50	50	50	50	50	50	50
Klebrigmacher Rosinester	50	50	50	50	50	50	50
Adhäsionsförderer							
Silankupplungsm. (Epoxyasilan)	2	0,5	2	2	2	2	2
Dampfpermeabilität d. Harzes*1	9	9	9	9	9	9	9
Dampfpermeabilität d. Gummis*1	82	82	82	82	82	82	82
Warmverformungstemp. d. Matrixharzes (°)	112	112	112	112	112	112	112
α_1	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,40
α_2	-	-	-	-	0,003	0,005	-
η_d/η_p	-	-	-	-	3,8	3,8	-
Charakt. Eigenschaften d. Materials	38	37	38	38	25	16	24
Dampfpermeabilität							
Charakt. Eigenschaften d. Mehrschichtenglases							
JIS R-3209 Klasse 1	○	○	○	○	○	○	○
Klasse 2	○	○	○	○	○	○	○
Klasse 3	○	△	△	○	○	○	○
Verschiebung z. Zeitd. Verarbeitung	○	○	○	○	○	○	○

*1: (g/m²·24h)

TABELLE 1 (Teil 2)

	Beispiel 8	Beispiel 9	Beispiel 10	Vergleichs- beisp. 1	Vergleichs- beisp. 2	Vergleichs- beisp. 3
Matrixharz PET	70	30	30	30	30	5
HDPE						
PS						
Gummi						
Modif. Butylgummi (Br-IPMS)	30	70	70	70	70	95
EPDM						
IR						
Barriereharz HDPE						
Vulkanisationssystem						
ZnO	1,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Zinkstearat	0,6	0,7	1,4	0,7	1,4	
Stearinsäure	0,3	0,7	0,7	2,1	0,7	
Schwefel				1,4		
NS		8,4		0,7		
Phenolbromid						
Alterungsverhinderer RD	0,6	1,4	1,4	1,4	1,4	2
Feuchtigkeits-Absorptionsfüllmittel						
Zeolith 1	50	50	50	50	50	50
Zeolith 2						
Füllmittel	50	50	50	50	50	50
Talk						
Klebrigmacher Rosinester	50	50	50	50	50	50
Adhäsionsförderer	2	2	2	2	2	2
Silankupplungen (Epoxysilan)						
Dampfpermeabilität d. Harzes*1	9	9	10	9	840	9
Dampfpermeabilität d. Gummis*1	82	157	82	1720	157	82
Warmverformungstemp. d. Matrixharzes (°)	112	112	191	112	88	-
α_1	0,03	0,93	0,98	0,90	0,89	7,6
α_1	-	-	-	-	-	-
η_d/η_0	-	-	-	-	-	-
Charakt. Eigenschaften d. Materials	16	51	39	100	319	82
Dampfpermeabilität						
Charakt. Eigenschaften d. Mehrschichtenglasses						
JIS R-3209 Klasse 1	O	O	O	O	Δ	O
Klasse 2	O	O	O	Δ	x	O
Klasse 3	O	O	O	x	x	O
Verschiebung z. Zeit- d. Verarbeitung	O	O	O	O	O	x

*1: (g/m²·24h)

(Beispiele 11 und 12)

Die thermoplastische Elastomerzusammensetzung aus Beispiel 1 als innere Schicht und maleinsäuremodifiziertes EEA oder Ethylen-Vinylacetat-Verseifungsprodukt als äußere Schicht wurden bei ungefähr 200°C koextrudiert, wodurch ein Abstandhalter gebildet wurde; und in der gleichen Weise wie in Beispiel 1 wurde ein Isolierglas hergestellt. Die Dicke der erhaltenen adhäsiven Schicht betrug ungefähr 20 µm.

Die charakteristischen Eigenschaften des Isolierglases wurden gemessen und in der gleichen Weise wie in Beispiel 1 ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 angegeben.

Eine Grundierung wurde hergestellt durch Auflösung eines Ethylen-Vinylacetat-Verseifungsprodukts in Toluol mit einem Feststoffgehalt von 10%. Diese Grundierung wurde mit einer Bürste auf einer Glasplatte aufgeschichtet und für 15 Minuten stehengelassen, und dann wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 1 ein Isolierglas hergestellt. Anschließend wurden die charakteristischen Eigenschaften des Isolierglases in der gleichen Weise wie in Beispiel 1 ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2

	Beispiel 11	Beispiel 12	Beispiel 13
Thermoplast. Elastomer-Zusammensetzungsschicht	Material aus Beispiel 1	Material aus Beispiel 1	Material aus Beispiel 1
Adhäsive Schicht	maleinsäure-modifiziertes EEA	Ethylen-Vinylacetat-Verseifungsprodukt	Ethylen-Vinylacetat-Verseifungsprodukt
Aufschichtung des Klebstoffs	Doppelschicht-koextrusionsformgebung	Doppelschicht-koextrusionsformgebung	Grundierungsbeschichtung
Charakterist. Eigenschaften Isolierglases			
JIS R-3209 Klasse 1	○	○	○
Klasse 2	○	○	○
Klasse 3	△	○	○
Verschiebung zum Zeitpunkt der Verarbeitung	○	○	○

Komponenten in der Tabelle

PET: J125 von Mitsuff PET Co., Ltd.
 HDPE (Matrix): Hizex 2100 J von Mitsuff Chemical Co., Ltd.
 PS: Stylon 666 R von Asahi Chemical Industry Co., Ltd.
 Modifiziertes Butylgummi: Exxpro89-4 von Eccson Co., Ltd.
 EPDM: EPT 3045 von Mitsuff Chemical Co., Ltd.
 IR: Nipole2200 von Nippon Zeon Co., Ltd.
 IIDPE (Barriereharz): Ryubmer 5000 von Mitsuff Chemical Co., Ltd.
 ZnO: Zinkoxid Nr. 3 von Seido Kagaku Co., Ltd.
 Zinkstearat: Zinkstearat von Seido Kagaku Co., Ltd.
 Stearinsäure: Stearinsäurekügelchen von NOF Corporation
 Schwefel: Schwefelpulver von Karuizawa Seirenshe Co., Ltd.
 NS: Nokusera N5 von Ohuchi Shinko Kagaku Co., Ltd.
 Phenolbromid: Tackirol 250-1 von Taoka Kagaku Co., Ltd.
 RD: Antigen-RD-F von Sumitomo Chemical Co., Ltd.
 Zeolith 1: Zeoram 4A von Tosoh Corporation
 Zeolith 2: Zeoram 3 von Tosoh Corporation
 Talk: Talk-F von Nippon Talc Co., Ltd.
 Rosinester: Pensel AD von Arakawa Kagaku Co., Ltd.
 Silankupplungsmittel: A-174 von Nippon Unicar Co., Ltd.
 maleinsäuremodifiziertes EEA: AR-201 von Mitsuff Dupont Polychemical Co., Ltd.
 Ethylen-Vinylacetat-Verseifungsprodukt: Dumiran C1550 von Takeda Chemical Industries, Ltd.

(Beispiele 14 bis 16 und Vergleichsbeispiel 4)

Gemäß den unten in Tabelle 3 gezeigten Formulierungen wurden in der gleichen Weise wie in Beispiel 1 Dichtmaterialien hergestellt. Die Dampfpermeabilitäten des verwendeten Harzes und des verwendeten Gummis betrugen $9 \text{ g/24 h} \cdot \text{m}^2$ bzw. $82 \text{ g/24 h} \cdot \text{m}^2$, und die Wasserdampfpermeabilität der hergestellten thermoplastischen Elastomerzusammensetzung zur Abdichtung des Isolierglases betrug $38 \text{ g/24 h} \cdot \text{m}^2$.

Tabelle 3

		Beispiel
Matrixharz	HDPE	30
Gummi	Modifiziertes Butylgummi	70
Vulkanisationssystem	ZnO	3,5
	Zinkstearat	1,4
	Stearinsäure	0,7
Alterungsverhinderer	RD	1,4
Feuchtigkeitsabsorptionsfüllmittel	Zeolith 1	50
Füllmittel	Talk	50
Klebrigmacher	Rosinester	50
Haftfähigkeitsverbesserer	Ethylen-Vinylacetat-Copolymerverseifungsprodukt	10

Das Dichtmaterial, das nach dem obigen Verfahren hergestellt wurde, besaß einen MFI bei 230°C von 100 g/min. Die hergestellten Dichtmaterialpellets wurden in einen vereinfachten Extruder eingeführt, in den Zwischenraum zwischen zwei Glasplatten wurde eine Düse bei 230°C eingeführt, und das Dichtmaterial wurde in den Raum mit einer Ausführungsgeschwindigkeit von 2.000 g/min entladen, wodurch das folgende Isolierglas hergestellt wurde.

Herstellung von Isolierglas

Größe der Glasplatte
 Dicke der Glasplatte
 Glasplattentyp Floatglas
 Abstand zwischen den Glasplatten h: 6 mm
 Düsenmaße
 H: 5 mm
 L: 15 mm
 I: 5 mm
 S₁: 5 mm
 S₂: 2 mm

Tabelle 4 zeigt die experimentellen Ergebnisse, die durch den Vergleich der nivellierten Oberflächen des Dichtmaterials W durch die Form der Ausführöffnung des Düsenkörpers 11 und der Adhäsion an der Oberfläche des Glases zwischen den Beispielen 14, 15 und 16 der vorliegenden Erfindung und dem Stand der Technik (Vergleichsbeispiel 4) erhalten wurden.

Wie aus den experimentellen Ergebnissen ersichtlich ist, wurde festgestellt, dass die oberen und die unteren nivellierten Oberflächen des Dichtmaterials besser sind, und die Adhäsion des Dichtmaterials an dem Glas besser ist, wenn die Gleitplatte und die Führungsplatte an dem Führungsende des Düsenkörpers 11 bereitgestellt sind.

Tabelle 4

		Beispiel 14	Beispiel 15	Beispiel 16	Vergleichs- beispiel 4
5	Form der Ausführöffnung der Düse				Kein gleitender Bereich
10	Untere und obere nivellierte Oberfläche	Glatt ○	Glatt ○	Nahezu glatt ○	Geschnittener Bereich d. Glases ist nicht eben x
15	Obere Oberfläche	Glatt ○	Nahezu glatt ○	Nahezu glatt ○	Wird wellig x
20	Adhäsion an der Glasoberfläche	Haftete an der gesamten Oberfläche an ○	Haftete an nahezu der gesamten Oberfläche an ○	Haftete an nahezu der gesamten Oberfläche an ○	Teilweise nicht anhaftend Δ

Die erfindungsgemäße thermoplastische Elastomerzusammensetzung besitzt eine exzellente Dampfdurchdringungsbeständigkeit und Wärmeverformungsbeständigkeit und ist geeignet zur Verwendung als Rohmaterial für ein Dichtmaterial und einen Abstandhalter für Isolierglas, wenn ein thermoplastisches Harz und Gummi mit geringer Wasserdampfpermeabilität verwendet werden, und das thermoplastische Harz als kontinuierliche Phase eingesetzt wird.

Das erfindungsgemäße Isolierglas, worin die erfindungsgemäße thermoplastische Elastomerzusammensetzung als Dichtmaterial und Abstandhalter verwendet wird, besitzt eine exzellente Warmverformungsbeständigkeit und eine Luftschicht mit einem hinreichend niedrigen Taupunkt. Ferner kann das erfindungsgemäße Isolierglas sehr leicht hergestellt werden, da die Anzahl der Produktionsschritte wesentlich niedriger ist als bei herkömmlichen Isolierglas.

Ferner kann nach dem erfindungsgemäßen Verfahren das Dichtmaterial wirksam in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten eingebracht und direkt auf den Glasplatten angehaftet werden, und das Dichtmaterial in den Randbereichen der Glasplatten kann so nivelliert werden, dass ein gutes Erscheinungsbild erhalten wird, da das Dichtmaterial in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten unter Verwendung einer Produktionsdüse mit einer Gleitplatte, die entlang der Randbereiche einer Mehrzahl von Glasplatten entlanggleitet, am oberen Ende des Führungsendenbereichs des Düsenkörpers, wie oben beschrieben, aufweist, und durch Reduzierung der Anzahl der Arbeitsschritte kann eine effiziente Verarbeitung durchgeführt werden.

Schließlich kann die erfindungsgemäße Produktionsdüse in vorteilhafter Weise in diesem Herstellungsverfahren verwendet werden.

Patentansprüche

1. Thermoplastische Elastomerzusammensetzung, die ein thermoplastisches Harz mit einer Wasserdampfpermeabilität von $100 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ oder weniger ($30 \mu\text{m}$ Dicke) und Gummi mit einer Wasserdampfpermeabilität von $300 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ oder weniger ($30 \mu\text{m}$ Dicke) nach dem Vernetzen umfasst, die Zusammensetzung besitzt eine aus einer Gummizusammensetzung, die zumindest teilweise dynamisch vernetzt ist, gebildete Dispersionsphase in der kontinuierlichen Phase aus dem thermoplastischen Harz.

2. Thermoplastische Harzzusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Zusammensetzung ferner ein Feuchtigkeitsabsorptionsmittel enthält.

3. Thermoplastische Harzzusammensetzung gemäß Anspruch 1 oder 2, worin das thermoplastische Harz eine Warmverformungstemperatur von 50°C oder mehr aufweist.

4. Thermoplastische Harzzusammensetzung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, worin die Zusammensetzung ferner ein Barriereharz gegen Dampfdurchdringung enthält.

5. Isolierglas, das die thermoplastische Elastomerzusammensetzung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 umfasst.

6. Isolierglas gemäß Anspruch 5, das ferner eine adhäsive Schicht zwischen der thermoplastischen Elastomerzusammensetzung und den Glasplatten umfasst.

7. Isolierglas gemäß Anspruch 6, worin die adhäsive Schicht aus einem Olefin/Vinylacetat-Copolymer ausgebildet ist.

8. Verfahren zur Herstellung von Isolierglas durch Einführung eines Dichtmaterials mit einer vorherbestimmten Breite in den Raum zwischen den Randbereichen von mindestens zwei Glasplatten, die einander parallel in vorherbestimmten Abstand gegenüberstehen, so dass eine Hohlschicht von der Umgebungsluft isoliert wird, das die folgenden Schritte umfasst:

Vorhergehendes Einführen des Führungsendes einer Beschickungsdüse in den Raum zwischen die Randbereiche einer Mehrzahl von Glasplatten;

Kontaktieren einer Gleitplatte, die am oberen Ende des Führungsendenbereichs der Düse bereitgestellt ist, mit den Randbereichen der Mehrzahl der Glasplatten;

Ausführen des Dichtmaterials aus dem Führungsende des Düsenkörpers mit einer vorherbestimmten Geschwindigkeit; und

Bewegen von mindestens einem von den Glasplatten und dem Düsenkörper relativ zu dem anderen, wodurch das Dichtmaterial aus dem Führungsende der Düse in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten eingeführt wird.

9. Verfahren zur Herstellung von Isolierglas gemäß Anspruch 8, worin das Dichtmaterial in den Randbereichen der Mehrzahl von Glasplatten durch die Gleitplatte, die am oberen Ende des Führungsendenbereichs des Düsenkörpers bereitgestellt ist, nivelliert wird, und die untere Seite des Dichtmaterials in dem Raum zwischen der Mehrzahl an Glasplatten wird durch eine Führungsplatte nivelliert, die am unteren Endbereich des Führungsendes des Düsenkörpers bereitgestellt ist, wenn das Dichtmaterial in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten eingeführt wird.

10. Verwendung einer thermoplastischen Elastomerzusammensetzung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Herstellung von Isolierglas.

11. Düse zur Herstellung von Isolierglas durch Einführen des Führungsendenbereichs einer Düse in den Raum zwischen den Randbereichen von mindestens zwei Glasplatten, die parallel zueinander in vorherbestimmtem Abstand gegenüberliegen; und Einführen eines Dichtmaterials aus dem Führungsendenbereich der Düse in den Raum zwischen den Randbereichen der Glasplatten unter gleichzeitiger Bewegung von mindestens einem von den Glasplatten und dem Düsenkörper relativ zu dem anderen, worin das Führungsende des Düsenkörpers eine Breite zur Positionierung des Abstands zwischen der Mehrzahl der Glasplatten und eine Gleitplatte, die entlang der Randbereiche der Mehrzahl von Glasplatten entlang gleitet, am oberen Ende des Führungsendenbereichs aufweist.

12. Düse zur Herstellung von Isolierglas gemäß Anspruch 11, worin die Gleitplatte, die am oberen Ende des Führungsendenbereichs des Düsenkörpers bereitgestellt ist, sich in der Ausstoßrichtung des Dichtmaterials erstreckt.

13. Düse zur Herstellung von Isolierglas gemäß Anspruch 11 oder 12, worin eine Führungsplatte am unteren Endbereich des Führungsendes des Düsenkörpers, der in den Raum zwischen der Mehrzahl von Glasplatten eingeführt ist, in einer solchen Weise bereitgestellt ist, dass die Führungsplatte parallel zur Gleitplatte und entlang der Entladungsrichtung des Dichtmaterials ausgerichtet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1(a)

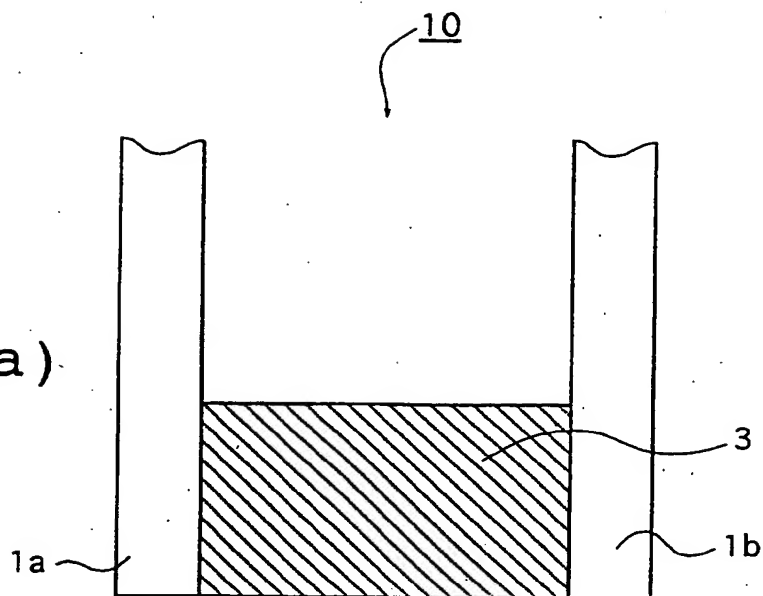


FIG. 1(b)

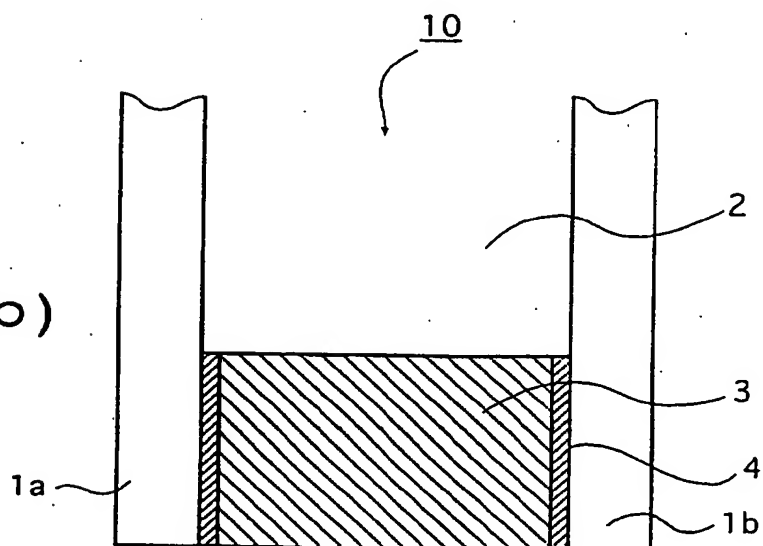


FIG. 2

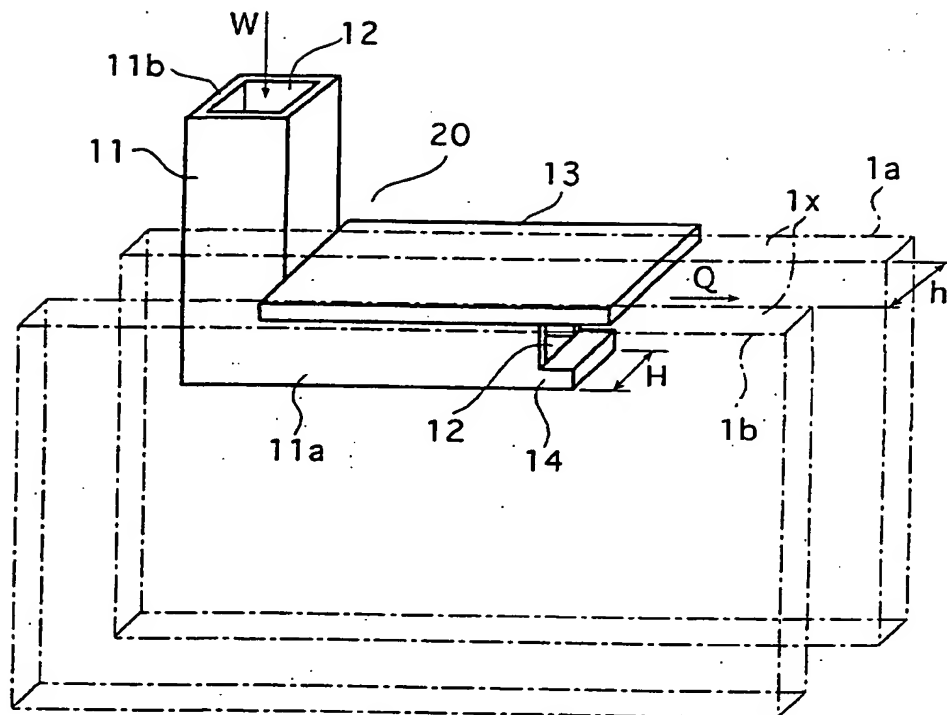


FIG. 3

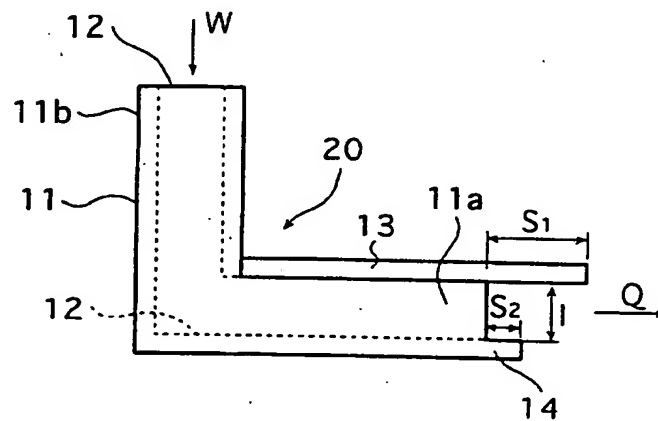


FIG. 4

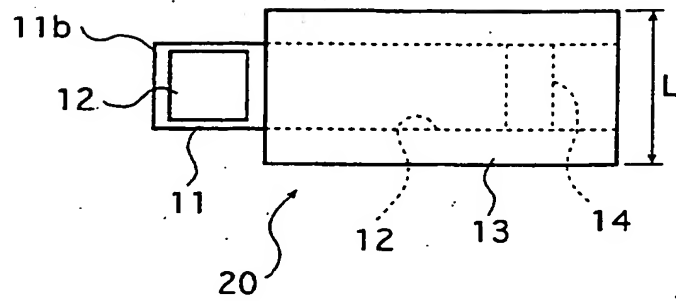


FIG. 5

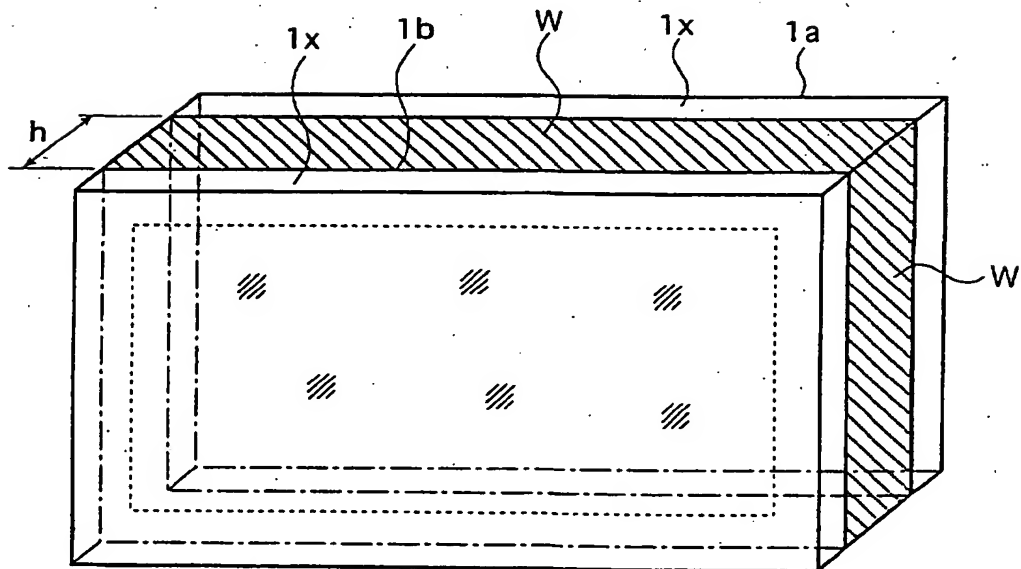


FIG. 6

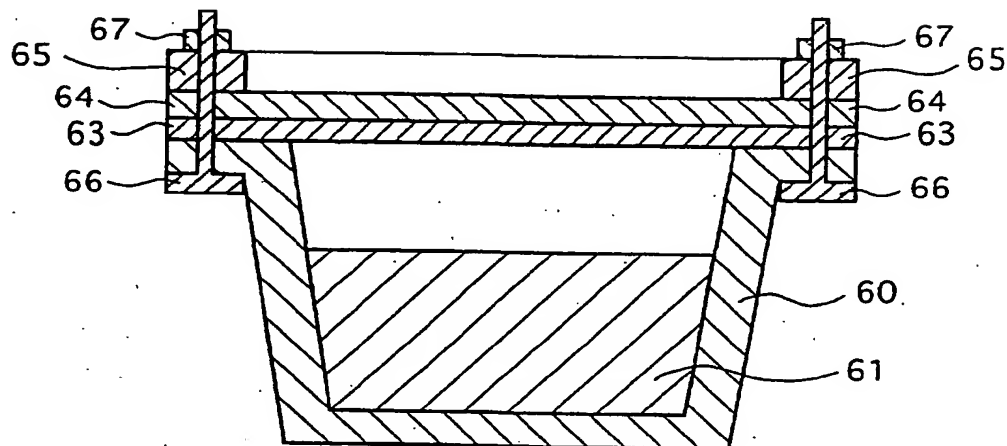


FIG. 7

